

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenl ungungsschrift**
⑪ **DE 36 19 209 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 19 209.0
㉑ Anmeldetag: 7. 6. 86
㉒ Offenlegungstag: 10. 12. 87

㉓ Int. Cl. 4:
G 01 S 17/02

G 01 S 7/48
G 01 S 7/50
F 21 V 15/00
F 21 V 25/00
F 21 M 7/00
B 60 Q 11/00
B 60 S 1/02

Behördeneigenthum

DE 36 19 209 A 1

㉔ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:

Domann, Helmut, 7250 Leonberg, DE; Heintz, Frieder, Dipl.-Ing., 7505 Ettlingen, DE; Hugel, Robert, Dipl.-Phys., 7500 Karlsruhe, DE; Knoll, Peter, Dr.-Ing., 7505 Ettlingen, DE; König, Winfried, Dr.-Ing., 7507 Pfinztal, DE; Lindae, Gerhard, Dipl.-Ing., 7250 Leonberg, DE; Perthus, Peter, 7000 Stuttgart, DE; Riedel, Georg, 7500 Karlsruhe, DE; Wolf, Konrad, Dipl.-Ing., 7519 Walzbachtal, DE; Zabler, Erich, Dr.-Ing., 7513 Stutensee, DE

㉖ **Vorrichtung zum optischen Erfassen von Fremdkörpern**

Im Innenraum (11) einer Scheinwerferanlage ist ein optischer Sender (12) und mindestens ein Empfänger (14) angeordnet. Bei einer sauberen Streuscheibe (10) geht die vom Sender (11) emittierte Strahlung fast völlig ungebrochen durch die Streuscheibe (10) hindurch. Nur ein geringer Anteil wird an der Grenzfläche Glas/Luft reflektiert und trifft auf den Empfänger (14) auf. Mit Hilfe dieses geringen Anteils kann die Funktionsfähigkeit des Senders (12) und des Empfängers (14) ständig überprüft werden. Befinden sich Schmutzteilchen (17) auf der Außenseite der Streuscheibe (10), so wird ein vom Verschmutzungsgrad abhängiger Anteil der Strahlung reflektiert und der im Empfänger (14) auftreffende Anteil nimmt zu. Eine Reinigungsanlage kann ausgelöst werden. Die Vorrichtung baut einfach und ist weitgehend frei von Störeinflüssen.

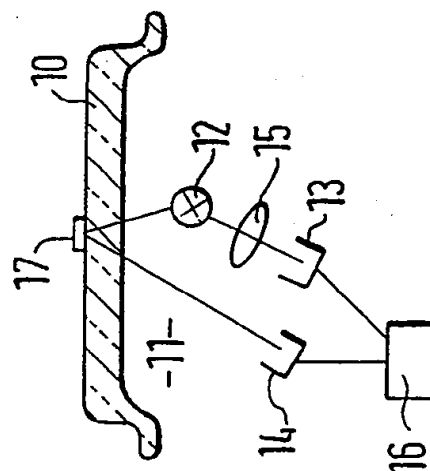


FIG. 1

DE 36 19 209 A 1

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum optischen Erfassen von Fremdkörpern (17) auf der Oberfläche einer durchsichtigen Scheibe (10) mit wenigstens einem Strahlungssender (12) und wenigstens einem Strahlungsempfänger (13), dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungssender (12) und mindestens ein Strahlungsempfänger (13, 14) im durch die Scheibe (10) abgeschlossenen Innenraum (11) so angeordnet sind, daß der Strahlungsempfänger (13) die an den Fremdkörpern (17) reflektierte Strahlung mißt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Strahlungsempfänger (13, 14) vorhanden sind, daß ein erster Strahlungsempfänger (13) ständig die vom Strahlungssender (12) ausgesandte Strahlung mißt, daß der zweite Strahlungsempfänger (14) die an den Fremdkörpern (17) reflektierte Strahlung mißt und daß in einer Auswerteschaltung (16) das Verhältnis der von beiden Empfängern (13, 14) gemessene Strahlungsmenge gebildet wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsempfänger (20) derart am seitlichen Rand der Scheibe (10) angeordnet ist, daß die vom Strahlungssender (12) ausgesandte und am Fremdkörper (17) reflektierte Strahlung über Reflexion innerhalb der Scheibe (10) gemessen wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Strahlungssender (12) ein Polarisator (26) und dem Strahlungsempfänger (13) ein Analysator (27) vorgeschaltet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Strahlungssender (12) und der Scheibe (10) bzw. der Scheibe (10) und einem der Strahlungsempfänger (13, 14) Kunststoffkörper angeordnet sind, die die Strahlung auf die Oberfläche der Scheibe (10) einbringen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlung vom Strahlungssender (12) zur Scheibe (10) bzw. von der Scheibe (10) zum Strahlungsempfänger (13, 14) mit Hilfe von Faserleitungen übertragen wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungssender (12) und der Strahlungsempfänger (13, 14) im Infrarotbereich arbeiten.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungssender (12) moduliert ist und eine Auswerteschaltung (16) nur für Strahlung dieser Modulation empfindlich ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (10) die Streuscheibe der Frontleuchten eines Kraftfahrzeugs ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (10) die Streuscheibe einer Heckleuchte eines Kraftfahrzeugs ist.

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum optischen Erfassen von Fremdkörpern nach der Gat-

tung des Hauptanspruchs. Bei einer bekannten Vorrichtung sind mehrere Glasscheiben durch eine Plastikfolie voneinander getrennt. Jeder Glasschicht ist ein eigener Lichtempfänger zugeordnet. Das Licht wird von einem Lichtsender unter dem Winkel der Totalreflexion in die äußere Glasschicht eingebracht und trifft nahezu vollständig auf einem Lichtempfänger auf. Sitzen auf den Grenzflächen Fremdkörper, wird ein Teil des Lichtes ausgekoppelt, reflektiert und trifft dadurch zu einem Teil auf einem anderen Lichtempfänger auf. Dabei sind aufwendige prismatische Vorrichtungen und Zwischenschichten notwendig. Ferner kann durch zusätzliche Störkörper, die nicht detektiert werden sollen, die auftretende Lichtmenge vermindert werden, so daß Fehlmessungen möglich sind.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sie besonders einfach und kostengünstig baut. Es lassen sich eindeutig nasse und trockene Schmutzteilchen auf der Scheibe unterscheiden, so daß eine Reinigungsanlage automatisch nur bei trockenem Schmutz ausgelöst wird. Störeinflüsse werden weitgehend verhindert, indem Sender und Empfänger im Innenraum des Scheinwerfers, d.h. hinter der Scheibe angeordnet sind. Dadurch kann der Schmutz direkt im Reinigungsbereich bestimmt werden. Durch Verwendung einer separaten, modulierten Lichtquelle kann der störende Einfluß von Fremdlicht verringert werden. Insbesondere bei Nachtfahrten wird die Fahrsicherheit verbessert. Die Vorrichtung ist unabhängig von der Glasdicke und der Oberflächenqualität des Scheibenglases. Da nur bei Verschmutzung der Scheibe die Reinigungsanlage ausgelöst wird, ist ein sparsamer Verbrauch des Waschwassers möglich. Mit Hilfe der Auswerteschaltung können noch zusätzliche Funktionen bzw. Anzeigevorrichtungen gesteuert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 bis 3 je ein Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist mit 10 die Streuscheibe einer Scheinwerferanlage bezeichnet. Im Innenraum 11 der Scheinwerferanlage, d.h. vor der Innenseite der Streuscheibe 10, sind eine strahlungsemitternde Diode als Sender 12 und zwei Fotodioden als Empfänger 13, 14 angeordnet. Der Sender 12 befindet sich zwischen der Streuscheibe 10 und dem Empfänger 13, so daß der Empfänger 13 direkt die Strahlungsstärke des Senders 12 mißt. Dem Empfänger 13 kann zur Fokussierung der Strahlung eine optische Linse 15 vorgesetzt sein. Die optischen Achsen des Senders 12 und des Empfängers 14 sind parallel oder leicht zueinander geneigt. Beide Empfänger 13, 14 sind mit einer nicht näher dargestellten Auswerteschaltung 16 verbunden.

Die vom Sender 12 in die Streuscheibe 10 eingespeiste Strahlung geht bei einer von Verunreinigungen oder

Fremdkörpern gereinigten vorderen Glasoberfläche, d.h. Außenseite weitgehend ungebrochen durch die Streuscheibe 10 hindurch. Nur eine geringe, an der Grenzfläche Glas/Atmosphäre reflektierte Strahlungsmenge gelangt in den Empfänger 14. Dadurch kann die Funktionsfähigkeit des Senders 12 und des Empfängers 14 ständig überwacht werden. Die übrige, nahezu vollständige Strahlungsmenge geht durch die Scheibe 10 hindurch und trifft nicht auf den Empfänger 14 auf. Der Empfänger 13 mißt direkt die gesamte Strahlungsstärke des Senders 12. In der Auswerteschaltung 16 wird der Quotient aus den Meßsignalen der beiden Empfänger 13, 14 gebildet, der ein Maß für die Verschmutzung der Scheibe 10 ist. Dieser Quotient ist unabhängig von Schwankungen der Strahlungsstärke des Senders 12, wie sie z.B. durch Änderungen der Bordspannung oder Alterung des Senders 12 hervorgerufen werden. Der Einfluß von Fremdlicht wird vorzugsweise dadurch verringert, daß als Sender nicht die Scheinwerferlampe selbst sondern eine separate Strahlungsquelle, insbesondere eine Infrarotquelle (IR-LED), verwendet wird, deren Strahlung in geeigneter Weise moduliert wird. Die Auswerteschaltung 16 kann die Signale des Senders 12 von den Signalen, die durch Störlicht, z.B. Tageslicht oder entgegenkommende Fahrzeuge, hervorgerufen werden, trennen, da sie nicht die passende Modulation aufweisen. Der Einfluß des Störlichtes reduziert sich damit auf eine Verschiebung des Arbeitspunktes der Empfänger 13, 14. Bei Verwendung eines separaten, modulierten Senders 12 kann ferner noch auf den Empfänger 13 verzichtet werden, da die Strahlungsstärke des Senders 12 auf einfache Weise nahezu konstant gehalten werden kann. Der vom Sender 13 ermittelte Meßwert kann somit auch als Festwert zur Quotientenbildung in der Auswerteschaltung 16 vorgegeben werden.

Befinden sich Schmutzteilchen 17 auf der vorderen Glasoberfläche, d.h. auf der Außenseite der Streuscheibe 10, so bewirken diese eine Reflexion eines Teils der vom Sender 12 ausgesandten Strahlung. Ein Teil der Strahlung gelangt dadurch zum Empfänger 14. Der Empfänger 14 erfaßt alle von den Schmutzteilchen 17 reflektierten Strahlen, die innerhalb des Öffnungskegels des Empfängers 14 liegen, so daß sich bei sauberer Scheibe 10 ein sehr geringes, bei Verschmutzung ein großes, deutlich unterscheidbares Meßsignal ergibt. Auf diese Weise bewirken die Schmutzteilchen 17 ein Ansteigen der detektierten Lichtmenge im Empfänger 14, wodurch der in der Auswerteschaltung gebildete Quotient verändert wird. Mit Hilfe der Auswerteschaltung 16 können noch Zusatzfunktionen, wie Wasserstand usw., gesteuert und überwacht werden. Ferner kann ein Schwellwert vorgegeben werden, bei dessen Überschreiten die Reinigungsanlage ausgelöst werden soll.

Befinden sich auf der Streuscheibe 10 Wassertropfen, so führen diese aufgrund ihrer optischen Wirkung nicht zu einer Rückstreuung der Sendestrahlung des Senders 12, sondern sogar zu einer verstärkten Auskoppelung der Strahlung nach außen. Das Signal im Empfänger 14 nimmt dadurch nicht zu, sondern wird im Extremfall sogar noch leicht geschwächt. Diese Änderung des Meßsignals wird in der Auswerteschaltung 16 bei der Quotientenbildung berücksichtigt, so daß sich bei Wassertropfen keine Einschaltung der Reinigungsanlage ergibt.

Bei nassem Schmutz, d.h. befindet sich im Wassertropfen ein Anteil an festen Schmutzteilchen 17, so überwiegt klar die Rückstreuung der Strahlung an den festen Schmutzteilchen 17, so daß der reflektierte Anteil

der Strahlung im Empfänger 14 zunimmt und die Auswerteschaltung 16 die Reinigungsanlage auslöst.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist ein einziger Empfänger 20 am seitlichen Rand der Streuscheibe 10 angeordnet. Gleiche Teile sind wieder mit denselben Ziffern bezeichnet. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel beruht das Meßprinzip auf einer Zunahme des Meßsignals bei zunehmender Verschmutzung. Bei sauberer Scheibe 10 geht die Strahlung nahezu vollständig durch die Scheibe 10 hindurch, so daß nur ein sehr geringer Teil der Strahlung auf den Empfänger 20 auftrifft. Befinden sich Schmutzteilchen 17 auf der Oberfläche der Scheibe 10, so wird die Strahlung derart reflektiert, daß sie in der Scheibe 10 relativ zu den Scheibenoberflächen einen Winkel einnimmt, der flacher ist als der Grenzwinkel der Totalreflexion. Durch vielfache Reflexionen an den Streuscheibenoberflächen, gelangt dieser Anteil der Strahlung zum Empfänger 10. Überschreitet dieser Anteil der Strahlung einen in der Auswerteschaltung 16 vorgegebenen Schwellwert, so wird wieder die Reinigungsanlage ausgelöst.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist der Empfänger 25 im Innenraum 11 der Scheinwerferanlage angeordnet. Dem Sender 12 ist ein Polarisator 26 und dem Empfänger 25 ein Analysator 27 vorgeschaltet. Bekanntlich besteht die optische Strahlung des Senders 12 aus einer Vielzahl von Schwingungsrichtungen, die in einer Ebene senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Strahlung liegen. Mit Hilfe des Polarisators 26 wird die Strahlung des Senders 12 linear polarisiert, d.h. es wird Strahlung, in der das elektrische Feld immer nur in einer Richtung steht, herausgefiltert. Der Analysator 27 ist zum Polarisator 26 gekreuzt angeordnet. Der geringe Anteil der Strahlung, welcher wieder bei sauberer Streuscheibe 10 von der Grenzfläche Glas/Luft reflektiert wird, kann den Analysator 27 nicht durchdringen und dadurch nicht auf den Empfänger 25 gelangen. Bei der Reflexion an den Schmutzteilchen 17 wird gleichzeitig auch die Polarisationsrichtung der Strahlung unregelmäßig geändert, so daß ein Teil der durch die Schmutzteilchen 17 reflektierten Strahlung durch den Analysator 27 gelangen kann und auf den Empfänger 25 auftrifft. Wieder wird abhängig von der Größe des Meßsignals von der Auswerteschaltung 16 die Reinigungsanlage angesteuert.

Bei allen Ausführungsbeispielen wird vorzugsweise als Sender 12 eine IR(infrarot)-Lichtquelle bzw. IR-LED, verwendet. Diese Strahlungsquelle kann sehr leicht moduliert werden. Dadurch erhält man eine hohe Störsicherheit gegenüber Fremdlicht oder durch das z.B. an Wänden bzw. anderen Fahrzeugen reflektierte Scheinwerferlicht. Diese Strahlungsquelle sollte im Reinigungsbereich, aber nicht direkt im Strahlungsbereich liegen.

Ferner ist es möglich, die Strahlung des Senders 12 bzw. die an den Schmutzteilchen 17 reflektierte Strahlung mit Hilfe von Kunststoffparaboloiden bzw. mit Lichteitern in die Scheibe 10 ein- bzw. auszukoppeln. Dadurch können Streueinflüsse noch besser vermieden werden.

Die Vorrichtung kann für alle zu reinigenden Scheiben eines Kraftfahrzeugs verwendet werden. Es können sowohl die Streuscheiben der Frontleuchten als auch die Streuscheiben der Heckleuchten und Blinker überwacht werden. Es genügt auch nur einen einzigen Sensor für beide Scheinwerfer zu verwenden, der dann auf der stärker verschmutzten Seite, bei Rechtsverkehr auf der linken Fahrzeugseite, angebracht wird.

3619209

FIG. 1

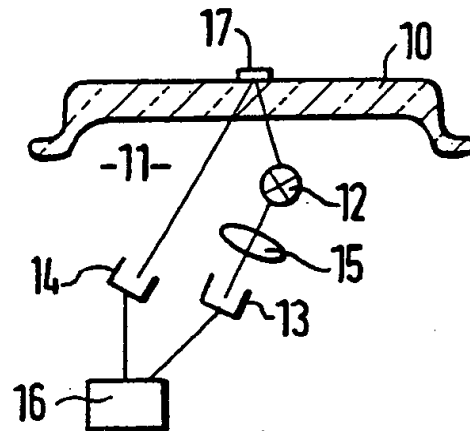


FIG. 2

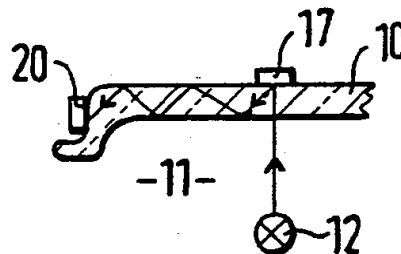


FIG. 3

